

机密★启用前

2017 年中华人民共和国普通高等学校  
联合招收华侨、港澳地区、台湾省学生入学考试

化 学

可能用到的原子量 H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 C 135.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56  
Cu 64 I 127 Pb 207

一、选择题：本题共 18 小题，每小题 3 分，共 54 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 著名化学家门捷列夫的突出贡献是

- A. 提出分子学说  
B. 发现元素周期律  
C. 提出化学元素概念  
D. 发现质量守恒定律

2. 下列有关  $PM_{2.5}$  说法错误的是

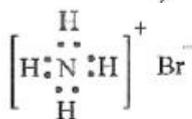
- A. 是指大气中粒径小于  $2.5\mu m$  的颗粒物  
B. 可被吸入肺中，危害人体健康  
C. 包括各种微小固体  
D. 是指一种化学和物质

3.  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

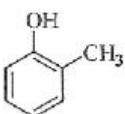
- A. 含  $4mol$  Si-O 键的石英晶体中，氧原子的数目为  $2N_A$   
B.  $100mL 4mol \cdot L^{-1}$  硫酸与足量锌反应，转移电子数为  $0.4N_A$   
C.  $2L 1mol \cdot L^{-1}$  的盐酸中所含氯化氢分子数为  $2N_A$   
D. 常温常压下， $2.24L CO$  和  $CO_2$  混合气体中含有的碳原子数为  $0.1N_A$

4. 下列有关化学用语使用正确的是

A. 硫原子的结构示意图：

B. 溴化铵的电子式：

C. 原子核内有 16 个中子的磷原子： ${}_{15}^{31}P$

D. 间甲基苯酚的结构简式：

5. 下列有机物分子中所有原子都处于同一平面的是

- A. 溴苯                      B. 对二甲苯                      C. 环己烷                      D. 丙烯

化学试题第 1 页 (共 6 页)

6. 下列叙述正确的是

- A.  $I_A$  族元素的金属性均比  $II_A$  族元素的金属性强  
 B. 同周期主族元素的简单离子均具有相同的电子层结构  
 C. N、P、As 的氢化物的沸点依次升高  
 D. Na、Mg、Al 最高价氧化物水化物的碱性依次减弱

7. 下列各组物质中完全燃烧所得  $CO_2$  和  $H_2O$  的物质的量之比相同的是

- A. 丙烯、丁二烯    B. 乙二醇、乙醚    C. 苯、甲苯    D. 乙酸、葡萄糖

8. 除去  $MgCl_2$  溶液中少量  $Fe^{2+}$  的步骤是，先在加热搅拌下加入试剂 X，过滤后再加入适量盐酸。所加试剂 X 是

- A. 氨水    B. 氢氧化钠    C. 碳酸钠    D. 碳酸镁

9. 短周期元素 X、Y、Z 的原子序数之和为 20，且  $Y^{2-}$  与  $Z^{-}$  核外电子层的结构相同。下列化合物中同时存在非极性共价键和离子键的是

- A.  $Z_2Y$     B.  $X_2Y_2$     C.  $Z_2Y_2$     D.  $ZYX$

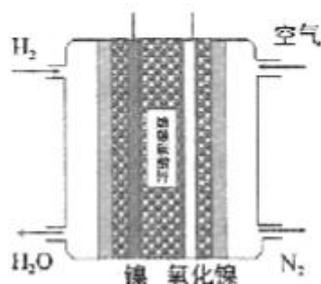
10. 放射性同位素，其放射性原子衰变至原来一半数量所需的时间称作半衰期。 $^{203}Hg$  可用于医疗肾脏扫描，期半衰期约为 46 天。某医院购得  $0.200mg$  的  $^{203}Hg(NO_3)_2$  试样，放置 184 天后，未发生衰变的试样质量约为 (mg)

- A. 0.0125    B. 0.0250    C. 0.0500    D. 0.1000

11. 右图所示是一种以熔融碳酸钾作为电解质的燃料电池。

下列有关该电池的叙述错误的是

- A. 正极反应为： $CO_2 + \frac{1}{2}O_2 + 2e^- = CO_3^{2-}$   
 B. 电池总反应为： $H_2 + \frac{1}{2}O_2 = H_2O$   
 C. 负极反应为： $H_2 - 2e^- = 2H^+$   
 D. 该电池需在高温下运行



12. 下列各组物质气化或熔化时，所克服微粒间的作用力，属同种类型的是

- A. 单质碘和干冰的升华    B. 二氧化硅和氧化镁的熔化  
 C. 氯化钾和金属铜的熔化    D. 乙醇和四氯化碳的蒸发

13. 下述实验能达到预期目的是

选项	实验内容	实验目的
A.	将 $SO_2$ 通入酸性 $KMnO_4$ 溶液中	证明 $SO_2$ 具有漂白性
B.	往海带灰的浸泡中加入过量氯水	保证 $I^-$ 完全氧化为 $I_2$
C.	将铜片与浓硝酸反应生成的气体，收集后用冰水冷却降温	研究温度对化学平衡的影响
D.	向两支试管中加入相同体积不同浓度的 $H_2O_2$ 溶液，再向其中一支试管加入少量 $MnO_2$ 固体	研究催化剂对 $H_2O_2$ 分解速率的影响

14. 已知氧化还原反应： $2Cu(IO_3)_2 + 24KI + 12H_2SO_4 = 2CuI \downarrow + 13I_2 + 12K_2SO_4 + 12H_2O$ ，1mol 氧化剂在反应中得到的电子为

- A. 10mol      B. 11mol      C. 12mol      D. 13mol

15. 能正确表示下列化学反应的离子方程式是

- A.  $NH_4HSO_4$  溶液中加入少量的  $Ba(OH)_2$  溶液： $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$   
 B. 用稀硝酸洗涤试管内壁的银镜： $3Ag + NO_3^- + 4H^+ = 3Ag^+ + NO \uparrow + 2H_2O$   
 C. 氢氧化镁溶于稀盐酸： $H^+ + OH^- = H_2O$   
 D. 碳酸钙与甲酸溶液反应： $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2 \uparrow$

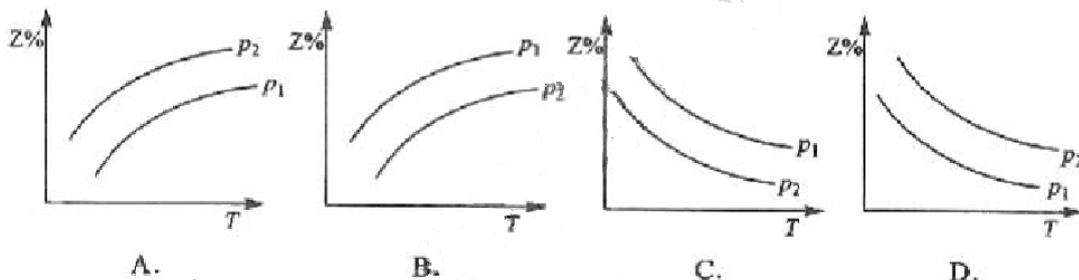
16. 将 pH=3 的盐酸和 pH=11 的氨水等体积混合后，溶液中离子浓度关系正确的是

- A.  $c(NH_4^+) > c(Cl^-) > c(H^+) > c(OH^-)$       B.  $c(NH_4^+) > c(Cl^-) > c(OH^-) > c(H^+)$   
 C.  $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(H^+) > c(OH^-)$       D.  $c(Cl^-) > c(NH_4^+) > c(OH^-) > c(H^+)$

17. 下列化合物中，与丁烯具有相同的碳、氢质量分数，但不为同系物的是

- A. 丁烷      B. 环戊烷      C. 1-戊烯      D. 异戊烷

18. 反应  $X(g) + 3Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$   $\Delta H < 0$ ，在不同压强  $P_1 > P_2$  下，平衡时混合气体中 Z 的体积分数与温度的关系图为



二、根据要求解答 19~25 题，将答案写在答题卡相应位置上。

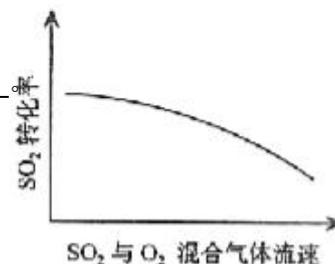
19. (15 分) 硫单质及化合物丰富，应用广泛。回答下列问题：

(1)  $H_2S$  的沸点比水\_\_\_\_\_ (填“高”或“低”)，原因是\_\_\_\_\_；S 的熔点比  $SO_3$  的高，说明固体硫中\_\_\_\_\_单原子分子 (填“存在”或“不存在”)。

(2)  $SO_2$  在催化剂存在下与  $O_2$  反应生成  $SO_3$ ， $SO_2$  与  $O_2$  混合气体的流速与  $SO_2$  转化率的关系如图所示，呈现这种曲线变化的原因是\_\_\_\_\_

(3) 氢硫酸为二元弱酸，其酸度主要由第一步电离决定。其溶液中浓度最相近的物种是\_\_\_\_\_ (填先字母)。

- A.  $H_2S$  和  $H^+$       B.  $H^+$  和  $HS^-$   
 C.  $H^+$  和  $S^{2-}$       D.  $HS^-$  和  $S^{2-}$



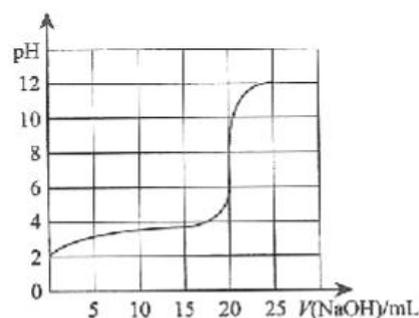
(4) 常温常压下，3.40g  $H_2S$  在空气中充分燃烧生成  $H_2O(l)$  和  $SO_2$ ，放热 60.32kJ。该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 含硫煤炭在燃烧过程中会向大气中释放\_\_\_\_\_，对环境造成严重危害。故常在煤炭燃烧时掺入少量石灰石以脱硫。高温下脱硫原理为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (写化学方程式)。

20. (15分)  $HNO_2$  为一元弱酸，20.00mL 的此弱酸溶液用  $0.1000mol \cdot L^{-1} NaOH$  滴定，滴定过程中，溶液 pH 随  $NaOH$  溶液体积的变化如下图所示，回答下列问题：

(1)  $HNO_2$  的电离常数表达式为\_\_\_\_\_，从滴定曲线可得出此  $HNO_2$  溶液的浓度为\_\_\_\_\_，由此可以计算出  $HNO_2$  的电离常数最接近\_\_\_\_\_。

- A.  $10^{-3}$                       B.  $10^{-4}$   
C.  $10^{-5}$                       D.  $10^{-6}$



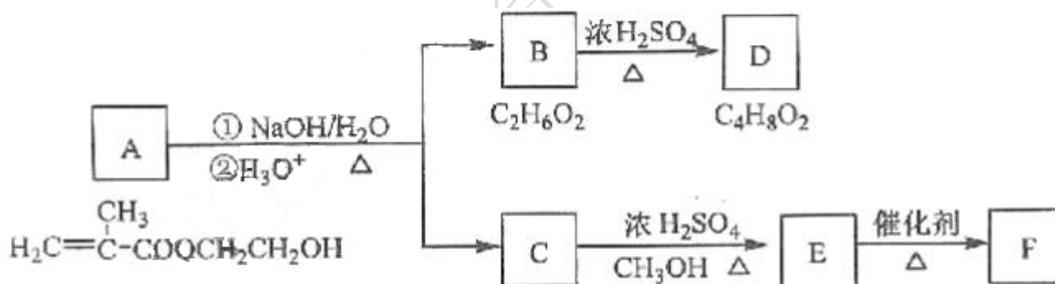
(2) 一些指示剂的性质如下表所示，则在此滴定中可选用的指示剂为\_\_\_\_\_，滴定终点的颜色变化为\_\_\_\_\_。

指示剂	变色范围	酸色	碱色
甲基橙	3.1~4.4	红色	黄色
甲基红	4.4~6.2	红色	黄色
酚酞	8.0~10.0	无色	红色

(3) 在上述滴定过程中，当  $pH=5$  时，溶液中所有离子的浓度由大到小排列的顺序是\_\_\_\_\_。

(4) 已知： $K_a(HClO) = 2.90 \times 10^{-8}$ ， $K_a(HClO_2) = 1.15 \times 10^{-2}$ ，则浓度均为  $0.01mol \cdot L^{-1}$  的  $NaClO$ 、 $NaClO_2$  和  $NaNO_2$  的溶液的 pH 由大到小的顺序的\_\_\_\_\_。

21. (16分) 有机化合物 A~F 的转化关系如下图所示。D 为环状化合物，只含一种化学环境的氢。F 为可用于制备有机玻璃的高聚物。回答下列问题：



(1) A 分子中含有的官能团的名称是\_\_\_\_\_。

(2) B、D 的结构简式依次为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(3) 由 C 生成 E 的化学方程式为\_\_\_\_\_，反应类型是\_\_\_\_\_，E 的化学名称是\_\_\_\_\_。

(4) F 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(5) 写出与 C 具有相同含氧官能团的 C 的所有同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。(不含立体异构)。

22. (15分) 常温下 A 是具有刺激性气味的无色气体，它能使热的  $CuO$  还原，生成物中含有两种单质，其中一种为气体 B (空气的主要成分)。液态 A 和金属钠反应能生成固体 C 和可燃性气体 D，C 可看作是 A 分子中的一个原子被钠原子所替代。A 与  $Cl_2$  经多步反应最后得到液体 E，其分子的空间结构与 A 的相似。回答下列问题：

(1) A 与  $\text{CuO}$  反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

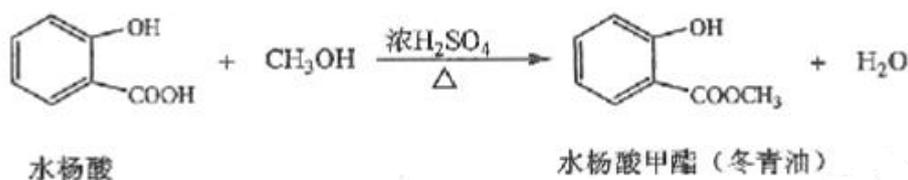
(2) B 分子比较稳定的原因是\_\_\_\_\_；C 的电子式为\_\_\_\_\_；其晶体类型为\_\_\_\_\_。

(3) E 分子中的化学键为\_\_\_\_\_共价键（填“极性”或“非极性”），E 分子的空间结构为\_\_\_\_\_，E 和水反应后生成 A 和一种弱酸，该弱酸的分子式为\_\_\_\_\_。

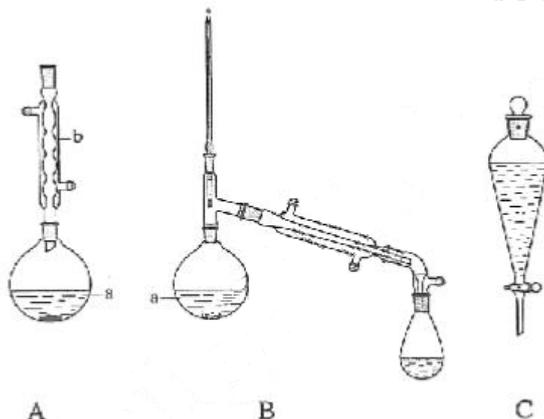
(4) 在催化剂作用下，A 与空气反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

23. (15 分) 水杨酸甲酯可从冬青植物中提取，俗称冬青油，常作为香料用于食品、牙膏和化妆品中。它的一种化学合成方法、使用的主要仪器及实验操作如下：

(i) 反应方程式



(ii) 主要仪器和装置



(iii) 主要化合物物理性质

化合物	状态	密度/ $(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	溶解性
水杨酸	白色固体	1.18	微溶于水，溶于甲醇
冬青油	无色液体	1.54	微溶于水，溶于甲醇
甲醇	无色液体	0.79	溶于水

(iv) 操作步骤

①向干燥的 a 中，加入水杨酸 6.9g，甲醇 30mL，缓缓加入 2mL 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，使反应物混合均匀，加入沸石，安装好 b；

②加热 a 中液体沸腾，维持 1.5h，冷却后，将 a 连接成如图 B 装置，再加入沸石，加热蒸出未反应的甲醇；

③冷却后，向 a 中加入 20mL 水，转入 C 中，分去水后，依次用水、10%碳酸氢钠溶液洗涤，再用水洗至中性；

④粗产品用无水  $\text{MgSO}_4$  干燥后，滤除干燥剂，减压蒸馏得到产品。

回答下列问题：

- (1) b 的名称为\_\_\_\_\_。
  - (2) 操作①中加入沸石的目的是\_\_\_\_\_，操作②中再加入沸石的原因是\_\_\_\_\_。
  - (3) 在操作步骤②中，将甲醇蒸也的原因是\_\_\_\_\_。
  - (4) 使用 10%碳酸氢钠溶液洗涤产品的目的是\_\_\_\_\_。
  - (5) 使用 C 进行③操作时，应注意及时\_\_\_\_\_，以确保实验顺利进行。
  - (6) 实验中使用过量甲醇的原因是\_\_\_\_\_。
  - (7) 操作时如不小心将浓  $H_2SO_4$ ，滴在皮肤上，处理的方法是\_\_\_\_\_。
24. (10 分) 某液本化合物  $X_2Y_4$ ，常用做火箭燃料。16g  $X_2Y_4$  与一定量的  $O_2$  在密闭容器中恰好完全燃烧，反应的化学方程式为： $X_2Y_4(l) + O_2(g) = X_2(g) + 2Y_2O(l)$ 。冷却至标准状况下，气态生成物的体积为 11.2L，其密度为  $1.25 g/L^{-1}$ 。
- (1) 列式计算  $X_2$  的分子量，并推断 Y 元素的名称；
  - (2) 若反应生成 0.1mol  $X_2$ ，则转移电子为\_\_\_\_\_mol。
25. (10 分) 取  $PbO$ 和 $PbO_2$ 的混合物 0.685g，用适量的稀草酸(二元酸  $H_2C_2O_4$ )溶液处理，将其中的  $PbO_2$  还原为  $Pb^{2+}$  离子，再用氨水中和，得到草酸铅沉淀；将过滤并洗涤的沉淀溶于酸后，用  $0.04000 mol \cdot L^{-1} KMnO_4$  溶液滴定到终点消耗 30.00mL 滴定液。列式计算该样品中  $PbO$ 和 $PbO_2$  的质量分数。
- 已知： $5H_2C_2O_4 + 2MnO_4^- + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 \uparrow + 8H_2O$